

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

出願人代理人

北 野 好 人

殿

あて名

〒 160-0015

東京都新宿区 大京町9番地

エクシード四谷2階 北野国際特許事務所

PCT

国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨  
の決定の送付の通知書

（法施行規則第41条）

〔PCT規則44.1〕

発送日

（日.月.年）

24.07.01

出願人又は代理人

の書類記号

.6741-PCT

今後の手続きについては、下記1及び4を参照。

国際出願番号

PCT/JPO1/03344

国際出願日

（日.月.年）

19.04.01

出願人（氏名又は名称）

株式会社アドバンテスト

1. ☒ 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出

出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる（PCT規則46参照）。

いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。

詳細については添付用紙の備考を参照すること。

どこへ 直接次の場所へ

The International Bureau of WIPO

34, chemin des Colombettes

1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22)740.14.35

詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。

2. ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項（PCT17条(2)(a)）の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

3. ☐ 法施行規則第44条（PCT規則40.2）に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。

☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。

☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。

4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。

優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。

出願人が優先日から30月まで（官庁によってはもっと遅く）国内段階の開始を延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。

国際予備審査の請求書若しくは、後にする選択により優先日から19箇月以内に選択しなかった又は第Ⅱ章に拘束されないため選択できなかったすべての指定官庁に対しては優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定手続を取らなければならない。

名称及びあて名

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

2T

9214

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

## 注 意

1. 国際調査報告の発送日から起算する条約第19条(1)及び規則46.1に従う国際事務局への補正期間に注意してください。

2. 条約22条(2)に規定する期間に注意してください。

3. 文献の写しの請求について

国際調査報告に記載した文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することもできますが、独立行政法人工業所有権総合情報館(特許庁庁舎2階)で公報類の閲覧・複写および公報以外の文献複写等の取り扱いをしています。

[担当及び照会先]

〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目4番3号(特許庁庁舎2階)

独立行政法人工業所有権総合情報館

【公報類】 閲覧部 TEL 03-3581-1101 内線3811~2

【公報以外】 資料部 TEL 03-3581-1101 内線3831~3

また、(財)日本特許情報機構でも取り扱いをしています。

これらの引用文献の複写を請求する場合は下記の点に注意してください。

[申込方法]

(1) 特許(実用新案・意匠)公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号(又は特許番号、登録番号)

○必要部数

(2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際調査報告の写しを添付してください(返却します)。

[申込み及び照会先]

〒135-0016 東京都江東区東陽4-1-7 佐藤ビル

財団法人 日本特許情報機構 情報処理部業務課

TEL 03-3508-2313

注意 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。

## 様式PCT/ISA/220の備考

この備考は、PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する基本的な指示を与えるためのものである。この備考は特許協力条約並びにこの条約に基づく規則及び実施細則の規定に基づいている。この備考とそれらの規定とが相違する場合には、後者が適用される。詳細な情報については、WIPOの出版物であるPCT出願人の手引も参照すること。

### PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する指示

出願人は、国際調査報告を受領した後、国際出願の請求の範囲を補正する機会が一回ある。しかし、国際出願のすべての部分（請求の範囲、明細書及び図面）が、国際予備審査の手続においても補正できるもので、例えば出願人が仮保護のために補正書を公開することを希望する場合又は国際公開前に請求の範囲を補正する別の理由がある場合を除き、通常PCT 19条の規定に基づく補正書を提出する必要はないことを強調しておく。さらに、仮保護は一部の国のみで与えられるだけであることも強調しておく。

#### 補正の対象となるもの

PCT 19条の規定により請求の範囲のみ補正することができる。  
国際段階においてPCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続きにおいて請求の範囲を（更に）補正することができる。  
明細書及び図面は、PCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続においてのみ補正することができる。  
国内段階に移行する際、PCT 28条（又はPCT 41条）の規定により、国際出願のすべての部分を補正することができる。

#### いつ

国際調査報告の送付の日から2月又は優先日から16月の内どちらか遅く満了するほうの期間内。しかし、その期間の満了後であっても国際公開の技術的な準備の完了前に国際事務局が補正を受領した場合には、その補正書は、期間内に受理されたものとみなすことを強調しておく（PCT規則46.1）。

#### 補正書を提出すべきところ

補正書は、国際事務局のみに提出でき、受理官庁又は国際調査機関には提出してはいけない（PCT規則46.2）。国際予備審査の請求書を提出した／する場合については、以下を参照すること。

#### どのように

1以上の請求の範囲の削除、1以上の新たな請求の範囲の追加、又は1以上の請求の範囲の記載の補正による。  
差替え用紙は、補正の結果、出願当初の用紙と相違する請求の範囲の各用紙毎に提出する。  
差替え用紙に記載されているすべての請求の範囲には、アラビア数字を付さなければならない。請求の範囲を削除する場合、その他の請求の範囲の番号を付け直す必要はない。請求の範囲の番号を付け直す場合には、連続番号で付け直すなければならない（PCT実施細則第205号(b)）。  
補正は国際公開の言語で行う。

#### 補正書にどのような書類を添付しなければならないか

##### 書簡（PCT実施細則第205号(b)）

補正書には書簡を添付しなければならない。  
書簡は国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開されることはない。これを「PCT 19条(1)に規定する説明書」と混同してはならない（「PCT 19条(1)に規定する説明書」については、以下を参照）。  
書簡は、英語又は仏語を選択しなければならない。ただし、国際出願の言語が英語の場合、書簡は英語で、仏語の場合、書簡は仏語で記載しなければならない。  
書簡には、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違について表示しなければならない。特に、国際出願に記載した各請求の範囲との関連で次の表示（2以上の請求の範囲についての同一の表示する場合は、まとめることができる。）をしなければならない。  
(i) この請求の範囲は変更しない。  
(ii) この請求の範囲は削除する。  
(iii) この請求の範囲は追加である。  
(iv) この請求の範囲は出願時の1以上の請求の範囲と差し替える。  
(v) この請求の範囲は出願時の請求の範囲の分割の結果である。

次に、添付する書簡中での、補正についての説明の例を示す。

1. [請求の範囲の一部の補正によって請求の範囲の項数が48から51になった場合] :  
“請求の範囲1-29、31、32、34、35、37-48項は、同じ番号のもとに補正された請求の範囲と置き換えられた。請求の範囲30、33及び36項は変更なし。新たに請求の範囲49-51項が追加された。”
2. [請求の範囲の全部の補正によって請求の範囲の項数が15から11になった場合] :  
“請求の範囲1-15項は、補正された請求の範囲1-11項に置き換えられた。”
3. [原請求の範囲の項数が14で、補正が一部の請求の範囲の削除と新たな請求の範囲の追加を含む場合] :  
“請求の範囲1-6及び14項は変更なし。請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。”又は  
“請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。その他の全ての請求の範囲は変更なし。”
4. [各種の補正がある場合] :  
“請求の範囲1-10項は変更なし。請求の範囲11-13、18及び19項は削除。請求の範囲14、15及び16項は補正された請求の範囲14項に置き換えられた。請求の範囲17項は補正された請求の範囲15、16及び17項に分割された。新たに請求の範囲20及び21項が追加された。”

“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”(PCT規則46.4)

補正書には、補正並びにその補正が明細書及び図面に与える影響についての説明書を提出することができる(明細書及び図面はPCT19条(1)の規定に基づいては補正できない)。

説明書は、国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開される。

説明書は、国際公開の言語で作成しなければならない。

説明書は、簡潔でなければならない、英語の場合又は英語に翻訳した場合に500語を越えてはならない。

説明書は、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違を示す書簡と混同してはならない。説明書を、その書簡に代えることはできない。説明書は別紙で提出しなければならない、見出しを付すものとし、その見出しは“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”の語句を用いることが望ましい。

説明書には、国際調査報告又は国際調査報告に列記された文献との関連性に関して、これらを誹謗する意見を記載してはならない。国際調査報告に列記された特定の請求の範囲に関連する文献についての言及は、当該請求の範囲の補正に関してのみ行うことができる。

#### 国際予備審査の請求書が提出されている場合

PCT19条の規定に基づく補正書及び添付する説明書の提出の時に国際予備審査の請求書が既に提出されている場合には、出願人は、補正書(及び説明書)を国際事務局に提出すると同時にその写し及び必要な場合、その翻訳文を国際予備審査機関にも提出することが望ましい(PCT規則55.3(a)、62.2の第1文を参照)。詳細は国際予備審査請求書(PCT/ISA/401)の注意書参照。

#### 国内段階に移行するための国際出願の翻訳に関して

国内段階に移行する際、PCT19条の規定に基づいて補正された請求の範囲の翻訳を出願時の請求の範囲の翻訳の代わりに又は追加して、指定官庁/選択官庁に提出しなければならないこともあるので、出願人は注意されたい。

指定官庁/選択官庁の詳細な要求については、PCT出願人の手引きの第II巻を参照。

(19) 世界知的所有權機關  
國際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 11 月 8 日 (08.11.2001)

PCT

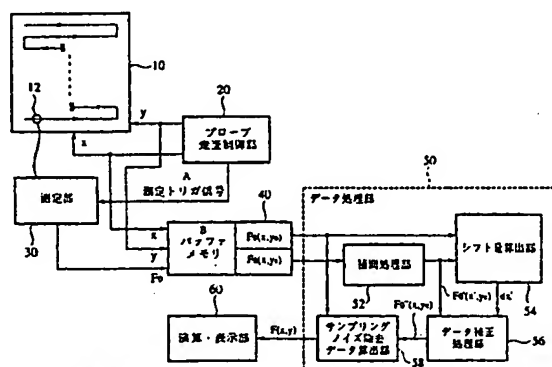
(10) 国際公開番号  
WO 01/84165 A1

(51) 国際特許分類 <sup>7</sup> :	G01R 29/08, 33/10	(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 アドバンテスト (ADVANTEST CORPORATION) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 Tokyo (JP).
(21) 国際出願番号:	PCT/JP01/03344	
(22) 国際出願日:	2001 年4 月19 日 (19.04.2001)	
(25) 国際出願の言語:	日本語	(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北吉 均 (KI-TAYOSHI, Hitoshi) [JP/JP]; 〒179-0071 東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社 アドバンテスト内 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語:	日本語	
(30) 優先権データ:		
特願2000-129802	2000 年4 月28 日 (28.04.2000)	JP

〔統葉有〕

(54) Title: FIELD DISTRIBUTION MEASURING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 界分布測定方法及び装置



```

30...MEASURING UNIT
20...PROBE SCANNING CONTACT UNIT
A...MEASUREMENT TRIGGER SIGNAL
B...BUFFER MEMORY
...COMPUTING/DISPLAYING UNIT
50...DATA PROCESSING UNIT
52...INTERPOLATING UNIT
58...SAMPLING NOISE REMOVING DATA CALCULATING UNIT
54...SHIFT AMOUNT CALCULATING UNIT
56...DATA CORRECTING UNIT

```

**(57) Abstract:** A field distribution measuring method for measuring the spatial distribution of an electric field or a magnetic field by conducting a measurement at a plurality of sampling points while continuously scanning by a probe, wherein a sampling deviation amount is calculated based on a spurious vector generated due to a deviation between a probe position and a measuring timing and the distribution of an electrical field or a magnetic field is measured allowing for the deviation amount, whereby it is possible to properly remove a measuring noise generated by the deviation between a probe traveling position and a measuring timing.

(57) 要約:

**WO 01/00000 A1**

プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点において測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法において、プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアススペクトルに基づいてサンプリングのずれ量を算出し、このずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定する。これにより、プローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを適切に除去することができる。



(74) 代理人: 弁理士 北野好人(KITANO, Yoshihito); 〒  
160-0015 東京都新宿区大京町9番地 エクシード四谷  
2階 Tokyo (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 界分布測定方法及び装置

## 〔技術分野〕

本発明は、プローブを走査して電界や磁界の分布を測定する界分布測定方法及び装置に係り、特に、プローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを除去しうる界分布測定方法及び装置に関する。

## 〔背景技術〕

小型アンテナ指向性評価装置や電波監視可視化装置では、電界や磁界の２次元分布を測定することが必要である。従来のこれら装置においては、プローブを２次元的に走査することにより電界や磁界の２次元分布を測定する界分布測定方法が用いられている。

従来の界分布測定方法及び装置について図６を用いて説明する。

電界や磁界を測定する範囲を画定する界分布測定面１００には、電界や磁界を検出するためのプローブ１０２が設けられている。プローブ１０２は、プローブ走査制御部１０４に接続されており、界分布測定面１００内においてｘ軸方向及びｙ軸方向に走査できるようになっている。プローブ１０２には、プローブ１０２からの信号に基づいて電界及び磁界を測定する測定部１０６が接続されている。プローブ走査制御部１０４は、プローブ１０２の位置に応じた測定トリガ信号を発生し、測定部１０６に入力するようになっている。測定部１０６によって測定された電界や磁界のデータＦは、プローブ走査制御部１０４から送られる位置情報とともにバッファメモリ１０８に記録できるようになっている。バッファメモリ１０８には、バッファメモリ１０８に蓄えられた測定データを２次元平面上に展開して表示する演算・表示部１１０が接続されている。

図６に示す界分布測定装置において、界分布の測定は、プローブ１０２を走査しながら界分布測定面１００上において所定間隔毎に電界や磁界を測定し、測定した電界や磁界をプローブ１０２の位置情報とともに処理することにより行う。

プローブ102は、その移動を無駄なく行い測定スループットを最大にするため、サンプリング点（測定点）毎に停止せず、界分布測定面上を連続的に走査する。プローブ102は、例えば図6に示すように、x軸に沿って正方向に移動し、次いでy軸に沿って所定値だけ正方向に移動し、次いでx軸に沿って負方向に移動し、次いでy軸に沿って所定値だけ正方向に移動し、次いでx軸に沿って正方向に移動し、次いでこれら一連の動作を繰り返し行うことにより、界分布測定面上の略全面を走査するように移動する（以下、このような走査方法をジグザグ走査と呼ぶ）。

プローブ走査制御部104は、プローブ102が界分布測定面100上を走査する過程においてプローブ102の位置に応じて測定トリガ信号を発する。例えば図7に示すように、x軸に沿って等間隔に並ぶ複数のx座標を予め設定しておき、プローブ102が位置する場所のx座標がそれら設定点に移動する毎に測定トリガ信号を発生するようにする。この測定トリガ信号は、測定部106に送られる。

測定部106では、測定トリガ信号を受け取ったときにプローブ102によって検出されている信号がそのサンプリング点における電界や磁界の情報であると判断し、その時点におけるプローブ102からの出力信号に基づいて電界や磁界の測定を行う。

このように測定された電界や磁界のデータFは、プローブ走査制御部から出力されるプローブの位置情報（座標（x，y））とともにバッファメモリ108に蓄えられる。

次いで、演算・表示部110により、バッファメモリ108に蓄えられたデータF（x，y）を2次元平面上に展開することにより、電界や磁界の2次元界分布を得ることができる。

しかしながら、測定トリガ信号の検出から測定値出力までの間には遅延時間が存在する。このため、測定スループットを高めるためにサンプリング点毎に停止せずに連続的に走査する上記従来の界分布測定方法では、測定トリガ信号が出力されたときのプローブ102のx座標と、実際に測定されたときのプローブ102のx座標とは異なることになる。



また、図 7 に示すように、プローブ 102 をジグザグ走査すると、y 軸の奇数番目の列と y 軸の偶数番目の列とでは座標のずれる方向が互いに逆方向になる。すなわち、プローブが x 軸に沿って正方向に移動する y 軸の奇数番目の列においては、サンプリング点も正方向の位置にシフトする（図中、○印）。逆に、プローブが x 軸に沿って負方向に移動する y 軸の偶数番目の列においては、サンプリング点も負方向の位置にシフトする（図中、×印）。このサンプリング点の不一致量は、プローブ走査速度を  $v$  [m/s]、遅延時間を  $t_d$  [sec] とすると、同一のトリガ点に対して x 軸位置が  $2 \times v \times t_d$  [m] だけずれることになる。

したがって、プローブ走査制御部 104 から出力された位置情報に基づいて界分布を 2 次元平面上に展開したのでは、電界や磁界の正確な 2 次元像を得ることはできなかった。

#### [発明の開示]

本発明の目的は、プローブを連続的に走査して電界や磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法及び装置において、プローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを除去しうる界分布測定方法及び装置を提供することにある。

上記目的は、プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点において測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法において、前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアススペクトルに基づいてサンプリング点のずれ量を算出し、前記ずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定することを特徴とする界分布測定方法によって達成される。

また、上記の界分布測定方法において、前記プローブを第 1 の方向に走査しながら測定した複数の測定データを前記プローブの位置情報とともに基準データとして記録し、前記プローブを前記第 1 の方向とは逆の第 2 の方向に走査しながら測定した複数の測定データを前記プローブの位置情報とともに調整データとして記録し、前記調整データに対して補間処理を行い、前記サンプリング点間のデータを補間した補間データを算出し、前記基準データ及び前記補間データに対する

空間周波数パワースペクトルを算出し、前記空間周波数パワースペクトルに基づき、前記サンプリング点のずれ量を算出するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数パワースペクトルの累積値に基づいて算出するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数スペクトルの累積値が所定値以下となる点に基づいて判断するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数スペクトルの累積値が最小となる点に基づいて判断するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記プローブの加速・減速を考慮して、前記サンプリング点のずれ量を算出するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記プローブは、2次元平面上を走査するようにしてもよい。

また、上記の界分布測定方法において、前記プローブは、3次元空間内を走査するようにしてもよい。

また、上記目的は、平面上又は空間内を連続的に走査しながら複数のサンプリング点において電界又は磁界を検出するプローブと、前記プローブにより検出された電界又は磁界を測定する測定器と、前記測定器により測定された電界又は磁界のデータを、前記プローブの位置データとともに記録する記録装置と、前記記録装置に記録されたデータに基づき、前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するサンプリング点のずれ量を算出するデータ処理装置と、前記データ処理装置により算出された前記サンプリング点のずれ量を考慮して前記プローブにより検出された電界又は磁界の空間的な分布を算出する演算装置とを有することを特徴とする界分布測定装置によっても達成される。

また、上記の界分布測定装置において、前記データ処理装置は、前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアスペクトルに基づいて前記サンプリング点のずれ量を判断するようにしてもよい。

本発明によれば、プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点にお

いて測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法において、プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアススペクトルに基づいてサンプリング点のずれ量を判断し、ずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定するので、プローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを適切に除去することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の一実施形態による界分布測定方法及び装置を示す概略図である。

図 2 は、本発明の一実施形態による界分布測定方法におけるデータ処理方法を示すフロー図である。

図 3 は、周波数パワースペクトルの累積値とサンプリングシフト量との関係を示すグラフである。

図 4 は、従来の界分布測定方法により測定した界分布を示す図である。

図 5 は、本発明の一実施形態による界分布測定方法により測定した界分布を示す図である。

図 6 は、従来の界分布測定方法及び装置を説明する図である。

図 7 は、従来の界分布測定方法及び装置の課題を説明する図である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

本発明の一実施形態による界分布測定方法及び装置について図 1 乃至図 3 を用いて説明する。

図 1 は本実施形態による界分布測定方法及び装置を示す概略図、図 2 は本実施形態による界分布測定方法におけるデータ処理方法を示すフロー図、図 3 は周波数パワースペクトルの累積値とサンプリングシフト量との関係を示すグラフである。

はじめに、本実施形態による界分布測定装置について図 1 を用いて説明する。

電界や磁界を測定する範囲を画定する界分布測定面 10 には、電界や磁界を検出するためのプローブ 12 が設けられている。プローブ 12 は、プローブ走査制

御部 20 に接続されており、界分布測定面 10 内において x 軸方向及び y 軸方向に走査できるようになっている。プローブ 12 には、プローブ 12 からの信号に基づいて電界及び磁界を測定する測定部 30 が接続されている。プローブ走査制御部 20 は、プローブの位置に応じた測定トリガ信号を発生し、測定部 30 に入力するようになっている。測定部 30 によって測定された電界や磁界のデータ F は、プローブ走査制御部 20 から送られる位置情報とともにバッファメモリ 40 に記録できるようになっている。バッファメモリ 40 には、バッファメモリ 40 に蓄えられた測定データのサンプリングノイズを除去するデータ処理部 50 が接続されている。データ処理部 50 には、データ処理部 50 により処理されたサンプリングノイズ除去データを 2 次元平面上に展開して表示する演算・表示部 60 が接続されている。

データ処理部 50 は、バッファメモリ 40 に蓄えられている測定データの補間処理を行う補間処理部 52 と、測定データ及び補間データに対する空間周波数パワースペクトルに基づきサンプリング点のシフト量を算出するシフト量算出部 54 と、算出したシフト量に基づいて測定データを補正するデータ補正処理部 56 と、測定データ及び補正データに基づいてサンプリングノイズ除去データを算出するサンプリングノイズ除去データ算出部 58 とを有している。

このように、本実施形態による界分布測定装置は、バッファメモリ 40 と演算・表示部 60 との間に、測定データのサンプリングノイズを除去するデータ処理部 50 が設けられていることに特徴がある。このようにして界分布測定装置を構成することにより、サンプリングノイズを除去して適切な 2 次元界分布を測定することができる。

次に、本実施形態による界分布測定方法について図 1 及び図 2 を用いて説明する。

まず、界分布測定面 10 を、観測対象に対向するように配置する。ここで、界分布測定面 10 は、測定対象の界分布の変化周期に対して十分に細かなサンプリング間隔となるように設定する。例えば、測定対象の電磁波等の波長を  $\lambda$ 、界分布測定面の x 軸方向の長さを  $L_1$ 、y 軸方向の長さを  $L_2$ 、x 軸方向のサンプリング点数を  $N$ 、y 軸方向のサンプリング点数を  $M$  として、

$$\lambda \gg L_1/N, \lambda \gg L_2/M$$

となるように、界分布測定面 10 を設定する。

次いで、プローブ制御部 20 によりプローブ 12 を走査し、界分布測定面 10 上のプローブ 12 の位置における電界や磁界を検出する。ここで、プローブ 12 は、その移動を無駄なく行い測定スループットを最大にするために、サンプリング点（測定点）毎に停止せず、界分布測定面 10 上を連続的にジグザグ走査する。

プローブ走査制御部 20 は、プローブ 12 を制御するとともに、プローブ 12 の位置に応じて測定トリガ信号を発する。例えば、x 軸に沿って等間隔に並ぶ複数の x 座標を予め設定しておき、プローブ 12 が位置する場所の x 座標がそれら設定点に移動する毎に測定トリガ信号を発生するようにする。この測定トリガ信号は、測定部 30 に送られる。

測定部 30 では、測定トリガ信号を受け取ったときにプローブ 12 によって検出されている信号がそのサンプリング点における電界や磁界の情報であると判断し、その時点におけるプローブ 12 からの出力信号に基づいて電界や磁界の測定を行う。

このとき、測定トリガ信号の検出から測定値出力までの間には遅延時間が存在する。また、プローブ 12 は、測定スループットを高めるためにサンプリング点毎に停止せずに連続的にジグザグ走査する。したがって、測定トリガ信号が出力されたときのプローブ 12 の x 座標と、実際に測定されたときのプローブ 12 の x 座標とは異なることになる。

また、図 1 に示すようにプローブ 12 をジグザグ走査すると、y 軸の奇数番目の列と y 軸の偶数番目の列とでは、座標のずれる方向が互いに逆方向になる。すなわち、図 7 に示すように、プローブが x 軸に沿って正方向に移動する y 軸の奇数番目の列においては、サンプリング点も正方向の位置にシフトする（図中、○印）。逆に、プローブが x 軸に沿って負方向に移動する y 軸の偶数番目の列においては、サンプリング点も負方向の位置にシフトする（図中、×印）。このサンプリング点の不一致量は、プローブ走査速度を  $v$  [m/s]、遅延時間を  $t_d$  [sec] とすると、同一のトリガ点に対して x 軸位置が  $2 \times v \times t_d$  [m] だけずれることになる。

次いで、このように測定された電界や磁界のデータ  $F_0$  を、プローブ走査制御部 20 から出力されるプローブ 12 の位置情報（座標  $(x, y)$ ）とともに、測定データ  $F_0(x, y)$  としてバッファメモリ 40 に記録する。この際、測定データ  $F_0(x, y)$  を複数のグループに分け、一のグループを基準サンプリングデータ、他のグループを調整データとする。例えば、2次元平面上においてプローブ 12 をジグザグ走査する本実施形態による界分布測定方法では、プローブが  $x$  軸に沿って正方向に移動する  $y$  軸上の奇数番目の列のデータ（奇数行データ  $F_0(x, y_0)$ ）と、プローブが  $x$  軸に沿って負方向に移動する  $y$  軸上の偶数番目の列のデータ（偶数行データ  $F_0(x, y_e)$ ）とに分けて、バッファメモリ 40 にそれぞれ記録する。なお、本実施形態では、奇数行データ  $F_0(x, y_0)$  を基準サンプリングデータとし、偶数行データ  $F_0(x, y_e)$  を調整データとする。

ここで、 $x$ 、 $y$ 、 $y_0$ 、 $y_e$  は、それぞれ、

$$x = 1, 2, 3, \dots, N, N+1,$$

$$y = 1, 2, 3, \dots, M-1, M,$$

$$y_0 = 1, 3, 5, \dots, M-3, M-1,$$

$$y_e = 2, 4, 6, \dots, M-2, M,$$

である。 $x$  を  $N+1$  までとするのは、後に行うスプライン補間処理のためである。 $N+1$  番目のデータがない場合には  $N-1$  番目のデータを  $N+1$  番目のデータとして用いることができる。

次いで、データ処理部 50 により、測定データ  $F_0(x, y)$  に基づいて、サンプリングノイズを除去したサンプリングノイズ除去データ  $F(x, y)$  を算出する（図 2 参照）。

まず、補間処理部 52 により、バッファメモリ 40 に蓄えられている調整データに対してスプライン補間処理を行い、補間データを算出する。本実施形態による界分布測定方法では、調整データである偶数行データ  $F_0(x, y_e)$  に対して  $x$  軸方向にスプライン補間処理を行い、補間データ  $F_0'(x', y_e)$  を算出する（ステップ S11）。スプライン補間処理では、各サンプリング点間を  $k$  分割し、それら各点のデータを補間する。 $x$  軸方向に補間処理を行うことにより、 $x$  軸方向のデータ数は  $k(N+1)$  個となる。すなわち、 $x'$  は、

$$x' = 1, 2, 3, \dots, k \cdot N, k(N+1)$$

である。

なお、データ  $F_0(x, y)$  は複素数であるため、一旦、実部と虚部とに分離して複素平面上のベクトル曲線と見なして多価関数のスプライン補間処理を行う。スプライン補間処理に関しては、例えば、D.F.Rogers and J.A.Adams, "Mathematical Elements for Computer Graphics", McGraw-Hill, 1976 に詳述されている。

次いで、シフト量算出部 54 により、基準サンプリングデータ及び補間データに対する空間周波数パワースペクトルに基づき、サンプリング点のシフト量を算出する。

ここでは、まず、基準サンプリングデータ及び補間データに対する空間周波数パワースペクトルを求める。本実施形態による界分布測定方法では、奇数行データ  $F_0(x, y_0)$  と補間データ  $F_0'(k \cdot x + dx, y_0)$  とで与えられるデータに対して  $y$  軸方向に  $M/2$  の空間周波数パワースペクトルを求める。ここで、 $dx$  は、 $x$  軸方向に沿ったサンプリング点のシフト量を表すパラメータであり、

$$dx = -k + 1, -k + 2, \dots, k - 1, k$$

である。補間データ  $F_0'(x', y_0)$  における  $x'$  を  $k \cdot x + dx$  と置き換えているのは、サンプリング点のシフトを考慮して空間周波数パワースペクトルを求めるためである。

$y$  軸方向の空間周波数パワースペクトル  $P(x, f_y)$  は、

$$P(x, f_y) = \left| \int F_0(x, y) \cdot e^{j2\pi f_y y / M} dy \right|^2 + \left| \int F_0'(x, y) \cdot e^{-j2\pi f_y y / M} dy \right|^2$$

として与えられる。ここで、 $f_y = M/2$  とすると、

$$P(x, M/2) = 2 \cdot \left| \sum_{y=1}^M (-1)^y \cdot F_0(x, y) \right|^2$$

と変形することができる。

したがって、空間周波数パワースペクトルの計算は、奇数行データ  $F_0(x, y$

。)と偶数行データの補間データ $F_0'$  ( $k \cdot x + dx$ ,  $y_0$ )とを符号を変えて加算処理するだけで求めることができる。

次いで、このように求めた空間周波数パワースペクトル $P(x, M/2)$ を、 $x$ 軸方向に累積し、累積値 $a_{dx}$ を求める。すなわち、 $a_{dx}$ は、

$$a_{dx} = \sum P(x, M/2)$$

として表される。

累積値 $a_{dx}$ を求めるのは、 $x$ 軸方向の場所によってはサンプリング点シフトの影響が小さくサンプリングが困難となるからである。累積値 $a_{dx}$ を求めることによりサンプリング点シフトの影響が平均化されるので、累積値 $a_{dx}$ を評価することによってサンプリング点シフトを的確に評価することができる。なお、サンプリング点シフトの影響が大きいことが予測できるような場合には、必ずしも累積値 $a_{dx}$ を求めなくてもよい。

次いで、累積値 $a_{dx}$ に対して最小値を与えるシフト量 $dx$ をサーチし、そのときのシフト量 $dx'$ の値を求める。

このように求められたシフト量 $dx'$ は、奇数行データ $F_0(x, y_0)$ と偶数行データ $F_0(x, y_0)$ とのサンプリング点の $x$ 軸方向に沿ったシフト量を表すことになる。すなわち、シフト量 $dx'$ は、

$$dx' = 2 \times v \times t_d$$

である(ステップS12)。

図3は累積値 $a_{dx}$ とシフト量 $dx$ との関係の一例を示すグラフである。なお、図3に示す測定結果では、補間点数 $k$ を10としている。図示するように、この測定結果では、シフト量 $dx$ が約+7のときに累積値 $a_{dx}$ が最小となっている。したがって、シフト量 $dx'$ は+7となる。

次いで、補正データ処理部56により、シフト量算出部54により算出したシフト量に基づいて測定データを補正し、補正データを算出する。本実施形態による界分布測定方法では、偶数行データ $F_0(x, y_0)$ の内容を、上記サーチ処理で求めた $dx'$ と補間データ $F_0'(x', y_0)$ とを用いて書き換え、偶数行補正データ $F_0''(x, y_0)$ を算出する。すなわち、

$$F_0''(x, y_0) \leftarrow F_0'(k \cdot x + dx', y_0)$$



とする（ステップS13）。

次いで、サンプリングノイズ除去データ算出部58により、基準サンプリングデータ及び補正データに基づいてリサンプリングを行い、サンプリングノイズ除去データを算出する。本実施形態による界分布測定方法では、奇数行データ $F_o(x, y_o)$ と偶数行補正データ $F_e(x, y_e)$ とを合成代入し、サンプリングノイズ除去データ $F(x, y)$ とする（ステップS14）。

次いで、演算・表示部60により、サンプリングノイズ除去データ $F(x, y)$ を2次元平面上に展開することにより、電界や磁界の2次元界分布を得ることができる。

図4は、サンプリングノイズを含む2次元走査測定データ、すなわち、測定データ $F_o(x, y)$ をそのまま2次元平面上に展開した場合の界分布を示す図である。このデータは、小型アンテナ指向性評価装置を用いて測定した1.5GHz帯の携帯電話機の電流分布であり、図4(a)が振幅データの面分布を示し、図4(b)が位相データの面分布を示している。図示するデータは測定データを模写したものであり、振幅或いは位相が等しい点を連ねた線でそれらの分布を表している。また、各図中央部の長方形は携帯電話機の本体部分を示しており、その長方形から伸びる直線はアンテナを示している。図示するように、この2次元像ではx軸方向に沿って分布が乱れており、サンプリング点シフトが生じていることが明らかである。

図5は、本実施形態によるアルゴリズムによってサンプリングノイズを除去した2次元走査測定データ、すなわち、サンプリングノイズ除去データ $F(x, y)$ を2次元平面上に展開した場合の界分布を示す図である。図5(a)が振幅データの面分布を示し、図5(b)が位相データの面分布を示している。図示するように、この2次元像では界分布が滑らかになっており、測定データ $F_o(x, y)$ が適切に補正されていることが判る。

このように、本実施形態によれば、プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点において測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法において、プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアススペクトルに基づいてサンプリング点のずれ量を判断し、

ずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定するので、プローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを適切に除去することができる。

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば上記実施形態では、界分布測定面10を2次元としたが、測定界分布は3次元以上であってもよい。この場合、調整データのグループが2以上で調整パラメータも2以上であり、評価する空間周波数パワースペクトルの次元も2以上となる。

また、上記実施形態では、サンプリング点のずれ量 $dx$ が一定である場合を示したが、プローブ走査の加減速を考慮してずれ量を変数として取り扱うこともできる。この場合、 $dx$ を $x$ の関数、 $dx(x)$ とすればよい。

また、上記実施形態では、空間周波数パワースペクトルの評価にフーリエ変換を用いたが、フーリエ変換のみでなく、ウォルシュ変換やウェーブレット変換などを用いてもよい。また、窓関数を作用した後にこれらスペクトル評価を行ってもよい。

また、上記実施形態では、空間周波数パワースペクトルの累積値が最小となるときのシフト量を利用して測定ノイズを除去したが、必ずしも空間周波数パワースペクトルの累積値が最小となるシフト量を利用しなくてもよい。本実施形態では、最も望ましい状態として空間周波数パワースペクトルの累積値が最小となるシフト量を利用しているが、本発明の効果は、空間周波数パワースペクトルの累積値の値が測定ノイズを除去しない状態よりも低くなるようにシフト量 $dx$ の値を設定することにより達成される。したがって、空間周波数パワースペクトルの累積値が所定値以下、例えば、測定ノイズを除去しない状態の空間周波数パワースペクトルの累積値の $1/10$ 以下になるシフト量を利用して測定ノイズを除去するようにしてもよい。

#### [産業上の利用の可能性]

本発明による界分布測定方法及び装置は、プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点において測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定するにおいて、プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生

するスプリアスペクトルに基づいてサンプリングのずれ量を算出し、このずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定し、これによってプローブ走行位置と測定タイミングとのずれによって発生する測定ノイズを適切に除去することができるので、小型アンテナ指向性評価装置や電波監視可視化装置などにおける電界や磁界の2次元分布を測定する界分布測定方法及び装置に有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. プローブを連続的に走査しながら複数のサンプリング点において測定を行うことにより電界又は磁界の空間的な分布を測定する界分布測定方法において、

前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するスプリアススペクトルに基づいてサンプリング点のずれ量を算出し、前記ずれ量を考慮して電界又は磁界の分布を測定する

ことを特徴とする界分布測定方法。

2. 請求の範囲第1項記載の界分布測定方法において、

前記プローブを第1の方向に走査しながら測定した複数の測定データを前記プローブの位置情報とともに基準データとして記録し、

前記プローブを前記第1の方向とは逆の第2の方向に走査しながら測定した複数の測定データを前記プローブの位置情報とともに調整データとして記録し、

前記調整データに対して補間処理を行い、前記サンプリング点間のデータを補間した補間データを算出し、

前記基準データ及び前記補間データに対する空間周波数パワースペクトルを算出し、

前記空間周波数パワースペクトルに基づき、前記サンプリング点のずれ量を算出する

ことを特徴とする界分布測定方法。

3. 請求の範囲第2項記載の界分布測定方法において、

前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数パワースペクトルの累積値に基づいて算出する

ことを特徴とする界分布測定方法。

4. 請求の範囲第3項記載の界分布測定方法において、

前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数スペクトルの累積値が所定値以下となる点に基づいて判断する

ことを特徴とする界分布測定方法。

5. 請求の範囲第3項又は第4項記載の界分布測定方法において、

前記サンプリング点のずれ量は、前記空間周波数スペクトルの累積値が最小と

なる点に基づいて判断する

ことを特徴とする界分布測定方法。

6. 請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか1項に記載の界分布測定方法において、

前記プローブの加速・減速を考慮して、前記サンプリング点のずれ量を算出する

ことを特徴とする界分布測定方法。

7. 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1項に記載の界分布測定方法において、

前記プローブは、2次元平面上を走査する

ことを特徴とする界分布測定方法。

8. 請求の範囲第1項乃至第6項のいずれか1項に記載の界分布測定方法において、

前記プローブは、3次元空間内を走査する

ことを特徴とする界分布測定方法。

9. 平面上又は空間内を連続的に走査しながら複数のサンプリング点において電界又は磁界を検出するプローブと、

前記プローブにより検出された電界又は磁界を測定する測定器と、

前記測定器により測定された電界又は磁界のデータを、前記プローブの位置データとともに記録する記録装置と、

前記記録装置に記録されたデータに基づき、前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによって発生するサンプリング点のずれ量を算出するデータ処理装置と、

前記データ処理装置により算出された前記サンプリング点のずれ量を考慮して前記プローブにより検出された電界又は磁界の空間的な分布を算出する演算装置と

を有することを特徴とする界分布測定装置。

10. 請求の範囲第9項記載の界分布測定装置において、

前記データ処理装置は、前記プローブの位置と測定のタイミングとのずれによ

って発生するスプリアスペクトルに基づいて前記サンプリング点のずれ量を判断する

ことを特徴とする界分布測定装置。

FIG. 1

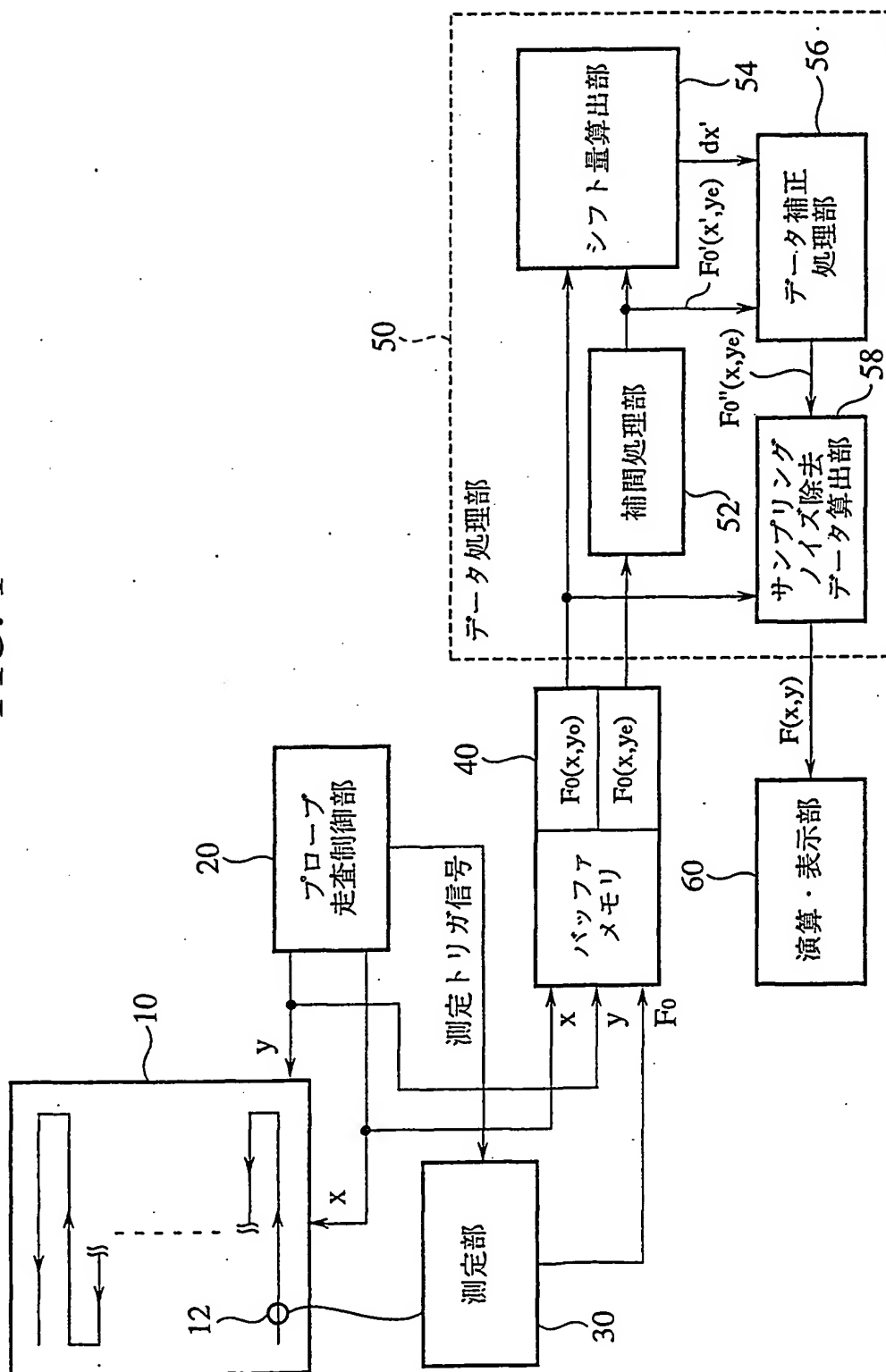


FIG. 2

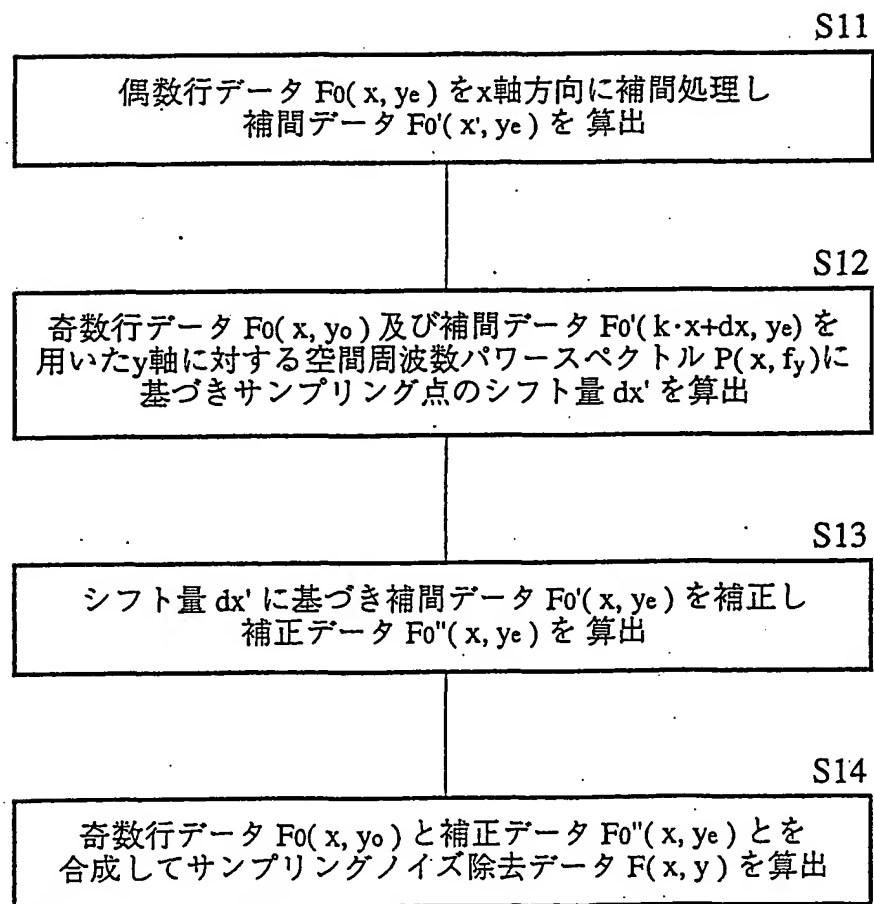




FIG. 3

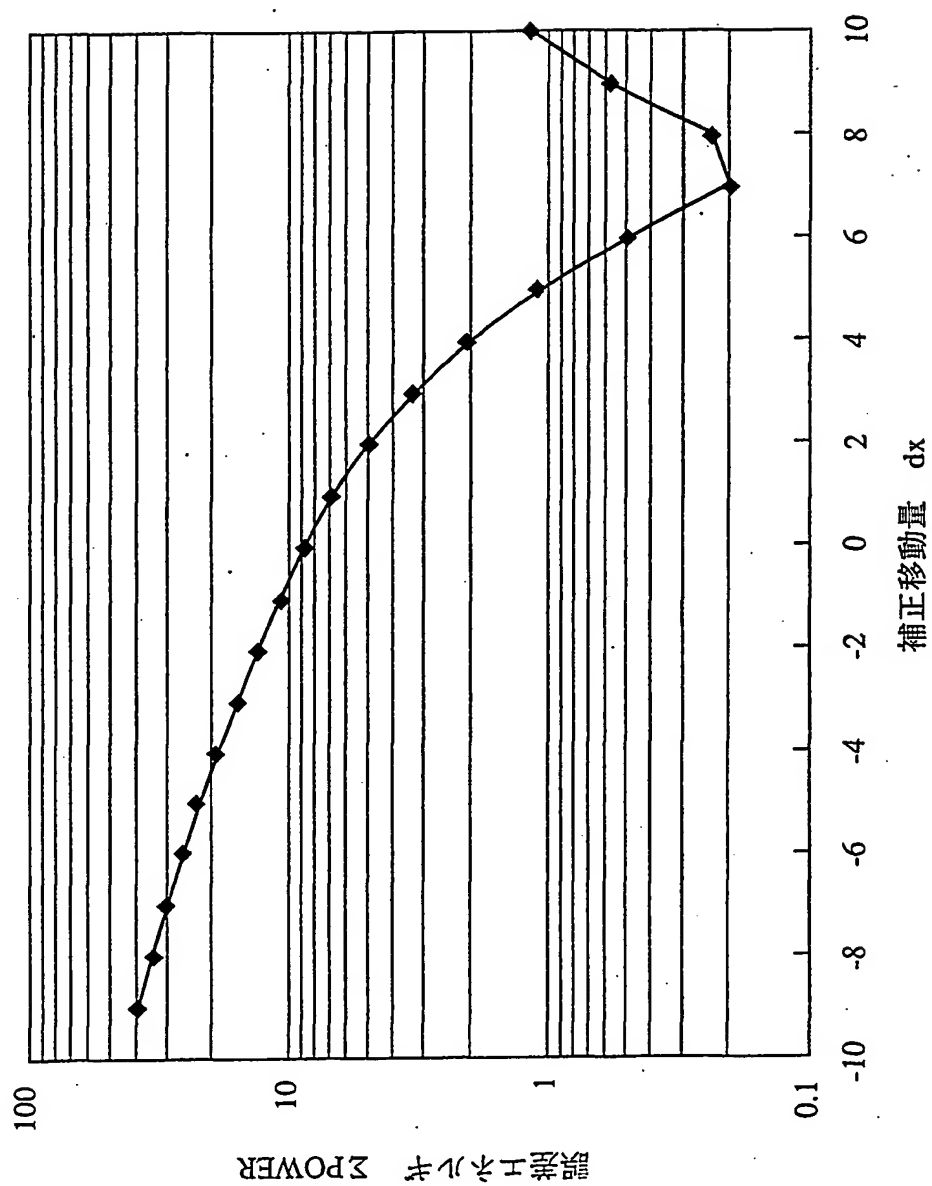


FIG. 4A

振幅データ

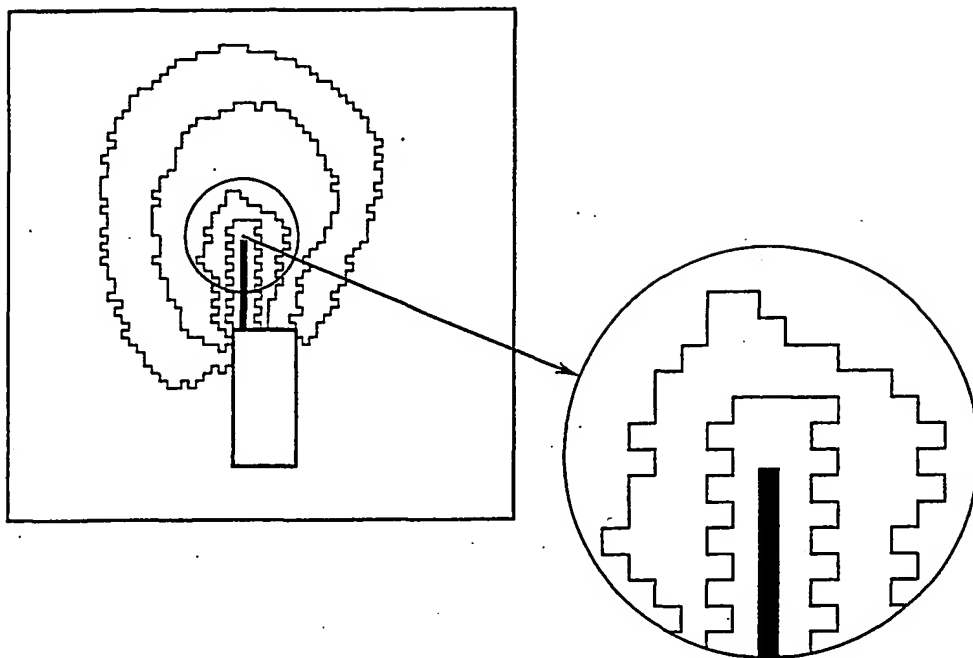


FIG. 4B

位相データ

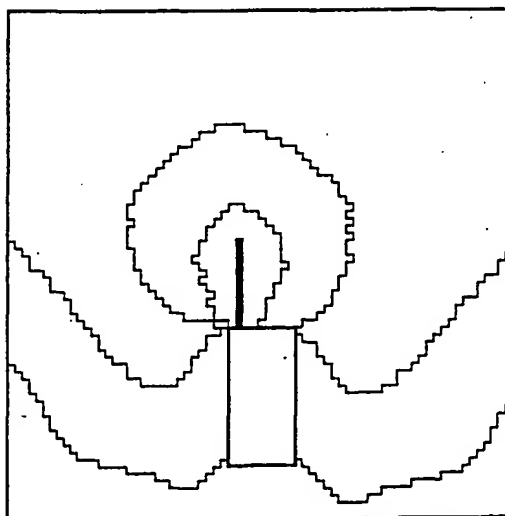


FIG. 5A

振幅データ

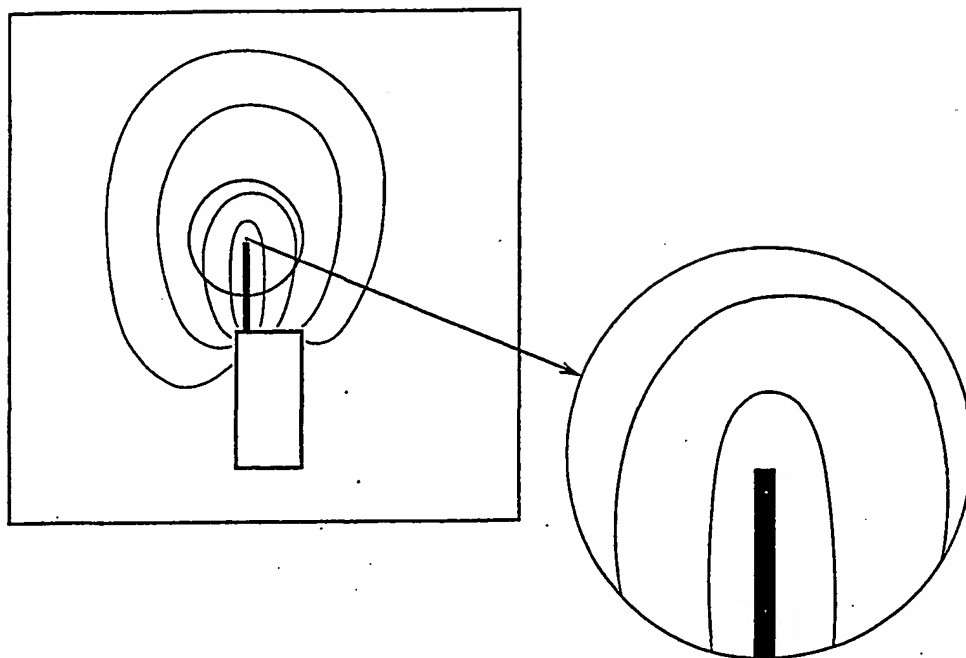


FIG. 5B

位相データ

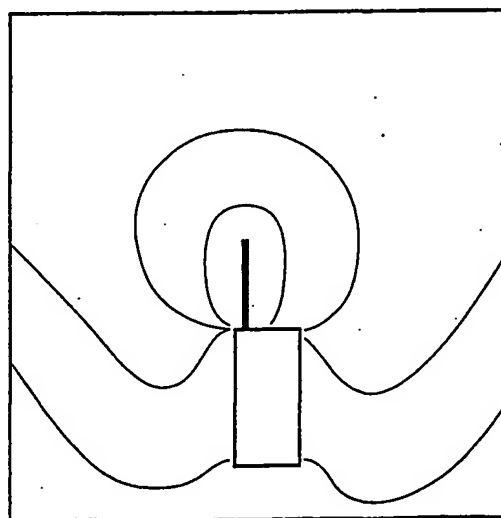


FIG. 6

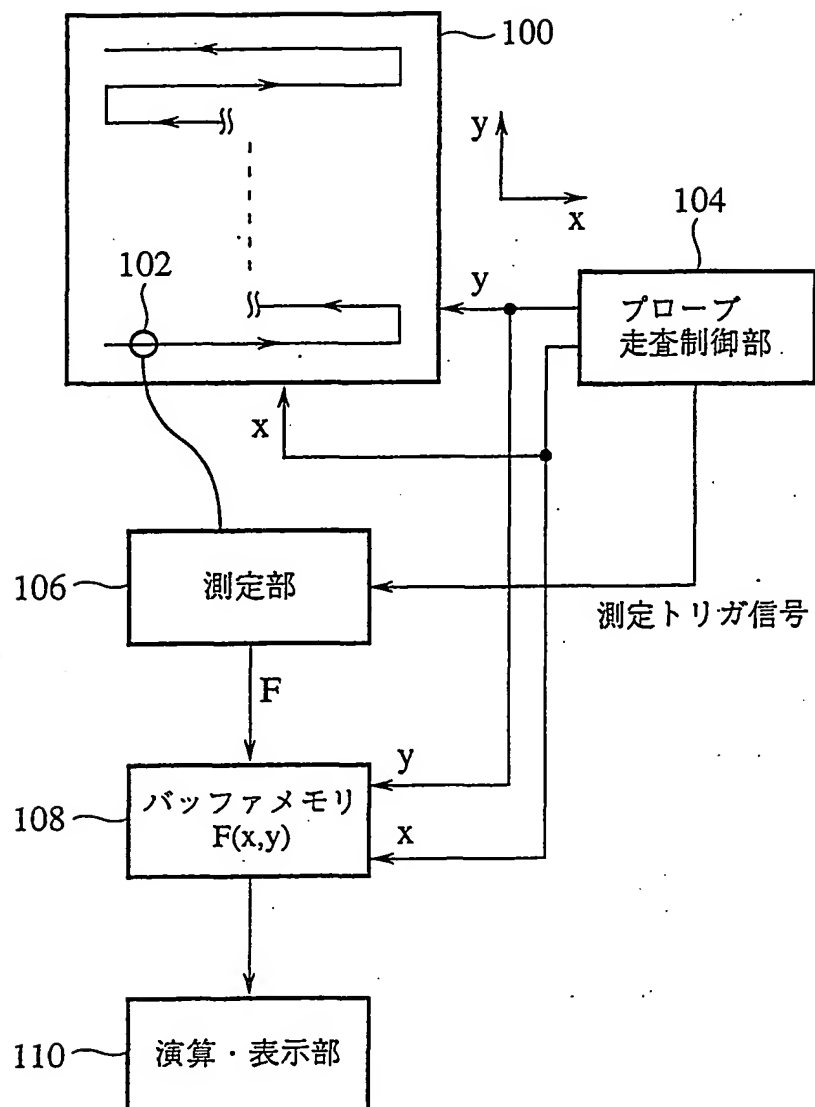
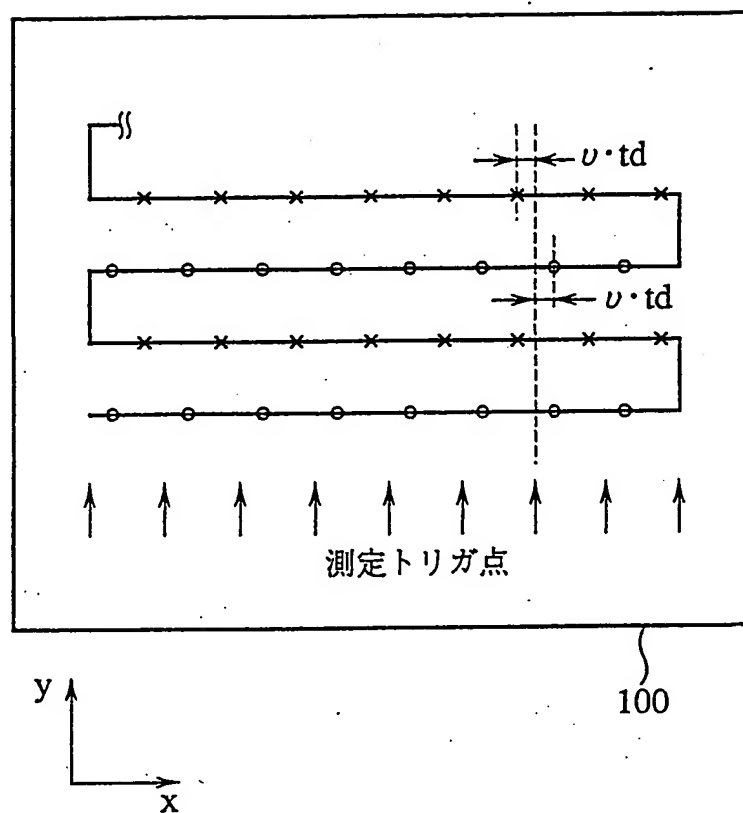


FIG. 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> G01R29/08, G01R33/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> G01R29/08, G01R33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JICST FILE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-192271 A (Toshiba Corporation), 30 September, 1985 (30.09.85), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-10
A	JP 3-48776 A (Mitsubishi Electric Corporation), 01 March, 1991 (01.03.91), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-10
A	JP 6-242163 A (Mitsubishi Electric Corporation), 02 September, 1994 (02.09.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 July, 2001 (17.07.01)

Date of mailing of the international search report  
24 July, 2001 (24.07.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R29/08, G01R33/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R29/08, G01R33/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST科学技術文献ファイル

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 60-192271 A (株式会社東芝) 30. 9月. 1985 (30. 09. 85) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 3-48776 A (三菱電機株式会社) 1. 3月. 1991 (01. 03. 91) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 07. 01

国際調査報告の発送日

24.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区蔵が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 直行



2T 9214

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-242163 A (三菱電機株式会社) 2. 9月. 1994 (02. 09. 94) 全文, 図1-5 (ファミリーなし)	1-10